

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/051454

International filing date: 31 March 2005 (31.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 023 998.3
Filing date: 14 May 2004 (14.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 May 2005 (24.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 023 998.3

Anmeldetag: 14. Mai 2004

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur optischen Distanzmessung

IPC: G 01 S 17/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. März 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. Schmidt'.

Schmidt C.

21.04.04 Hh/Mi

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur optischen Distanzmessung

Stand der Technik

15

Die vorliegende Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur optischen Distanzmessung, insbesondere von einer handgehaltenen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

20

Entfernungsmessgeräte und insbesondere optoelektronische Entfernungsmessgeräte als solche sind seit längerer Zeit bekannt und mittlerweile auch kommerziell erhältlich. Diese Geräte senden einen modulierten Messstrahl, beispielsweise einen Lichtstrahl in Form eines Laserstrahls aus, der auf ein gewünschtes Zielobjekt, dessen Abstand zum Gerät zu ermitteln ist, ausgerichtet wird. Das von dem angepeilten Zielobjekt reflektierte oder gestreute, rücklaufende Messsignal wird von einem Sensor des Geräts zumindest teilweise wieder detektiert und zur Ermittlung des gesuchten Abstands verwendet.

30

Bei den bekannten Geräten des Standes der Technik unterscheidet man sogenannte Phasenmessverfahren und reine Laufzeitmessverfahren zur Bestimmung des gesuchten Abstands zum Zielobjekt. Bei den Laufzeitmessverfahren wird ein Lichtimpuls möglichst kurzer Impulsdauer von dem Messgerät ausgesandt und anschließend dessen Laufzeit zum Zielobjekt und wieder zurück ins Messgerät ermittelt. Mit dem bekannten Wert der Lichtgeschwindigkeit lässt sich aus der Laufzeit des Lichts, die Entfernung des Messgeräts zum Zielobjekt errechnen.

35

Bei den Phasenmessverfahren wird die Änderung der Phase des modulierten Messsignals in Abhängigkeit von der durchlaufenden Strecke zur Bestimmung des Abstands zwischen dem Messgerät und dem gewünschten Zielobjekt ausgenutzt. Aus der Größe der dem rücklaufenden Messsignal aufgeprägten Phasenverschiebung im Vergleich zur Phase des ausgesendeten Messsignals lässt sich die vom Messsignal durchlaufene Strecke und somit der Abstand des Messgeräts zum Zielobjekt bestimmen.

Der Anwendungsbereich derartiger Entfernungsmessgeräte umfasst im allgemeinen Entfernungen von einigen wenigen Zentimetern bis zum mehreren hundert Metern. Derartige Messgeräte werden mittlerweile in kompakten Ausführungen kommerziell vertrieben und erlauben dem gewerblichen oder privaten Anwender einen einfachen, beispielsweise auch handgehaltenen Betrieb.

Um eine hohe Messgenauigkeit mit einem solchen Gerät zu erzielen, verfügen die Gerät typischer Weise über eine geräteinterne Referenzstrecke bekannter Länge, über die das Messsignal direkt auf eine Empfangseinrichtung des Messgeräts geleitet werden kann. Diese interne Referenzstrecke dient der Kalibrierung des Messgeräts und insbesondere der Berücksichtigung von kurzfristigen Driften der Komponenten der Vorrichtung zur optischen Distanzmessung.

Aus der EP 0 738 899 A1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zur optischen Distanzmessung bekannt, bei der die pulsmodierte Messstrahlung mittels einer schaltbaren Strahlumlenkeinrichtung auf eine interne Referenzstrecke zwischen dem als Lichtquelle dienenden Halbleiterlaser und einer Empfangseinrichtung der Vorrichtung geleitet werden kann. In der Vorrichtung zur optischen Distanzmessung der EP 0 738 899 A1 ist unmittelbar vor einem optischen Austrittsfenster der Messstrahlung aus dem Messgerät eine schaltbare Strahlumlenkeinrichtung angeordnet, die um eine Achse motorisch schwenkbar ist. Die vom Messstrahlenbündel beaufschlagte Oberfläche der Strahlumlenkeinrichtung ist streuend, wobei ein divergenter Streukegel erzeugt wird. Wird die Strahlumlenkeinrichtung in den Sendeast der Vorrichtung geschaltet, so wird das Messsignal direkt auf eine Lichtleitereintrittsfläche umgelenkt. Der Lichtleiter weist an seinem der Lichtleitereintrittsfläche entgegengesetzten Ende einen optoelektronischen Wandler auf, der die optischen Messsignale in elektrische Messsignale umwandelt und der weiteren Auswertung zuführt.

Aus der DE 196 43 287 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kalibrierung von Entfernungsmessgeräten bekannt, bei dem ein Teil der Senderstrahlung des Entfernungsmessgeräts stets als Referenzstrahlung ausgekoppelt wird und über einen Kalibrierweg auf einen Referenzempfänger geführt wird. Auf diese Weise können beispielsweise die durch Temperaturdriften des Senders erzeugten Phasenverschiebungen, welche sich sowohl dem Referenz- als auch dem Empfangssignal aufprägen, gegenseitig kompensieren.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, eine geräteinterne Referenzstrecke in einfacher, zuverlässiger und kostengünstiger Weise zu realisieren.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird mit einer Vorrichtung zur optischen Distanzmessung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur optischen Distanzmessung gemäß Anspruch 1 weist einen Sendeast, mit zumindest einer Sendeeinheit zur Aussendung modulierter, optischer Messstrahlung in Richtung auf ein Zielobjekt hin auf. Darüber hinaus besitzt die erfindungsgemäße Vorrichtung zur optischen Distanzmessung einen Empfangsast mit zumindest einer Empfangseinrichtung sowie einen eine Referenzstrecke definierenden Referenzast. Die modulierte, optische Messstrahlung kann mittels Schaltmitteln zwischen dem Sendeast und dem Referenzast umgeschaltet werden, um wahlweise eine Entfernungsmessung oder eine Kalibrierungsmessung durchzuführen. In vorteilhafter Weise werden die Schaltmittel zur Umlenkung der Messstrahlung zwischen dem Empfangsast und dem Referenzast rein mechanisch betrieben. Auf diese Weise lässt sich eine einfache, zuverlässige und vor allen Dingen stromsparende Lösung zur Erzeugung einer internen Referenzstrecke realisieren.

Vorrichtungen zur optischen Distanzmessung und insbesondere handgehaltene, derartige Vorrichtungen werden zumeist netzunabhängig mittels Batterien oder Akkumulatoren betrieben. Rein mechanische Schaltmittel stellen keinen zusätzlichen Verbraucher für die nur begrenzt im Messgerät gespeicherte Energie dar, so dass sich durch die

erfindungsgemäße Ausbildung der Schaltmittel der Referenzstrecke die Betriebsdauer des Messgeräts pro Batterie- bzw. Akkusatz deutlich erhöht.

5 Durch die in den abhängigen Ansprüche aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im unabhängigen Anspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

10 In vorteilhafter Weise werden die Schaltmittel zur Umschaltung des Messsignals vom Empfangsast auf den Referenzast bzw. in umgekehrter Richtung durch diejenige Arbeit aktiviert, die ein Nutzer bei Betätigung eines Bedienelements der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu verrichten hat. Optoelektronische Entfernungsmesser weisen in der Regel eine Mehrzahl von Bedienelementen auf, zu deren Betätigung ein gewisses Quantum an mechanischer Arbeit zu leisten ist. Diese vom Gerätenutzer aufzubringende mechanische Arbeit kann in vorteilhafter Weise genutzt werden, um das Schaltmittel der geräteinternen Referenzstrecke zu betätigen.

15 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung sind die Schaltmittel der Referenzstrecke derart ausgebildet, dass das Messsignal die Referenzstrecke durchläuft, solange keine Entfernungsmessung vorgenommen wird. Auf diese Weise ist es möglich, die
20 Schaltmittel zur Umlenkung durch dasjenige Bedienelement der Vorrichtung zu realisieren, welches einen Messvorgang aktiv startet. Die Schaltmittel werden somit durch die Messtaste zur Einleitung eines Messvorgangs bzw. durch die vom Nutzer an dieser Messtaste verrichtete Arbeit betrieben.

25 In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Schaltmittel gegen die Kraft eines federelastischen Elements oder eines Hebelelements zu betätigen. Auf diese Weise lassen sich die Schaltmittel derart ausbilden, dass sie gleichzeitig als Verschlusselement für den Sendeast der erfindungsgemäßen Vorrichtung dienen. Die vom Nutzer aufgewendete Arbeit wird genutzt, um die Schaltmittel derart zu
30 schalten, dass der Sendeast geöffnet wird und das modulierte Messsignal das Messgerät in Richtung auf ein Zielobjekt hin verlassen kann. Beim Loslassen der Messtaste werden die Schaltmittel aufgrund der mit ihnen verkoppelte Feder- bzw. Hebelwirkung wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren. Das Messsignal kann dann das Messgerät nicht mehr verlassen. Es wird durch die Schaltmittel umgelenkt, um beispielsweise in einem
35 vorgebbaren, zeitlichen Intervall einer Referenzmessung zu dienen. Das bedeutet, dass

erst durch das Drücken der Messtaste die Schaltvorrichtung betätigt und das optische Messsignal für den Nutzer sichtbar wird. Das Zielobjekt kann sodann angepeilt werden, wobei beispielsweise durch das Loslassen der Messtaste ein aktueller Messwert für die Entfernung zu dem momentan angepeilten Zielobjekt festgehalten wird.

5

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Zeichnungen und der zugehörigen Beschreibung.

Zeichnung

10

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung dargestellt, welches in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert werden soll. Die Figuren der Zeichnungen, deren Beschreibung sowie die auf die Erfindung gerichteten Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Ein Fachmann wird diese Merkmale bzw. die darauf gerichteten Ansprüche auch einzeln betrachten und zu weiteren, sinnvollen Kombinationen und Ansprüchen zusammenfassen, die somit ebenfalls als hier offenbart anzusehen sind.

15

Es zeigen:

20

Fig. 1 eine Vorrichtung zur optischen Distanzmessung in einer vereinfachten, schematisierten Gesamtübersicht,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung von schräg oben gesehen,

Fig. 3 ein Detail eines Schaltmittels der Referenzstrecke der erfindungsgemäßen Vorrichtung im nicht aktivierten Zustand,

30

Fig. 4 das Detail der Referenzstrecke gemäß Fig. 3 im aktivierten Zustand.

35

In Fig. 1 ist in schematischer Weise ein optisches Entfernungsmessgerät 10 mit den wichtigsten seiner Komponenten zur Beschreibung seines prinzipiellen Aufbaus dargestellt. Die Vorrichtung 10 zur optischen Entfernungsmessung weist ein Gehäuse 70

auf, in dem ein Sendeast 14 zur Erzeugung eines optischen Messsignals 36 sowie ein Empfangsast 18 zur Detektion des von einem Zielobjekt 20 rücklaufenden Messsignals 17 ausgebildet sind.

5 Der Sendeast 14 weist insbesondere, neben einer Reihe von nicht weiter dargestellten Komponenten, eine Lichtquelle 22 auf, die im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 durch eine Halbleiterlaserdiode 24 realisiert ist. Die Verwendung anderer Lichtquellen im Sendeast 14 der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist aber ebenso möglich. Die Laserdiode 24 des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 sendet einen Laserstrahl in Form eines für das
10 menschliche Auge sichtbare Lichtbündel 26 aus. Dazu wird die Laserdiode 24 über ein Steuergerät 28 angetrieben, welches durch eine entsprechende Elektronik eine Modulation des elektrischen Eingangssignals 30 auf die Diode 24 erzeugt. Das Steuergerät 28 wiederum erhält die benötigten Frequenzsignale der Laserdiode von einer Steuer- und Auswerteeinheit 58 des erfindungsgemäßen Messgeräts. In anderen
15 Ausführungsbeispielen kann das Steuergerät 28 auch direkt integraler Bestandteil der Steuer- und Auswerteeinheit 58 sein.

Die Steuer- und Auswerteeinheit 58 umfasst eine Schaltungsanordnung 59 die u. a. zumindest einen Quarzoszillator zur Bereitstellung der benötigten Frequenzsignale
20 aufweist. Mit diesen Signalen, von denen typischer Weise mehrere, mit unterschiedlichen Frequenzen während einer Entfernungsmessung genutzt werden, wird das optische Messsignal in bekannter Weise moduliert. Der prinzipielle Aufbau einer solchen Vorrichtung und das entsprechende Verfahren zur Erzeugung unterschiedlicher Messfrequenzen sind beispielsweise der DE 198 11 550 C2 zu entnehmen, so dass an dieser Stelle lediglich auf dieses Zitat verwiesen werden soll und der Inhalt der zitierten Schrift auch Inhalt dieser Anmeldung sein soll. Im Rahmen der hier vorzunehmenden Beschreibung wird daher auf die Einzelheiten der Frequenzerzeugung sowie des Messverfahrens nicht näher eingegangen.

30 Das aus der Halbleiterdiode 24 austretende, intensitätsmodulierte Lichtbündel 26 durchläuft eine erste Optik 32, die zu einer Verbesserung des Strahlprofils des Messstrahlbündels führt. Eine solche Optik ist heutzutage integraler Bestandteil einer Laserdiode. Das Messstrahlbündel 26 durchläuft anschließend ein Kollimationsobjektiv 34, welches ein nahezu paralleles Lichtstrahlenbündel 36 erzeugt.

Im Sendeast 14 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 befindet sich zudem eine Vorrichtung 39 mit Schaltmitteln 38 zur Erzeugung einer geräteinternen Referenzstrecke 40, mit der eine interne Kalibrierung des Messgeräts durchgeführt werden kann. Sind die Schaltmittel 38, die in Figur 1 nur symbolisch dargestellt sind, derart eingestellt, dass das Messstrahlenbündel 36 in die Referenzstrecke 40 eingekoppelt wird, so wird die Messstrahlung über das Empfangsobjektiv 50 direkt auf die Empfangseinrichtung 54 des Empfangsasts 18 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelenkt. Aufgrund der sehr genau bekannten optischen Länge der Referenzstrecke 40 kann ein dermaßen gewonnenes Referenzsignal zur Kalibrierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und insbesondere für die Auswertung der zu ermittelnden Phasenverschiebung genutzt werden.

Sind die Schaltmittel 38 jedoch, wie in Fig. 1 dargestellt, betätigt, so wird das Messsignal 36 durch ein optisches Fenster 42 aus dem Gehäuse 70 der Vorrichtung 10 ausgekoppelt. Dies kann beispielsweise durch Betätigung eines in Fig. 1 nicht weiter dargestellten Bedienelements des Tastaturfelds der erfindungsgemäßen Vorrichtung in noch zu beschreibender Weise geschehen. Das Messstrahlbündel 36 tritt sodann als modulierte Messsignal 16 aus dem Messgerät 10 aus und fällt auf das gewünschte Zielobjekt 20, dessen Entfernung zum Messgerät 10 ermittelt werden soll, ein. Das an dem gewünschten Zielobjekt 20 reflektierte oder auch gestreute Signal 17 gelangt zu einem gewissen Teil durch ein Eintrittsfenster 46 wieder in das Gehäuse 70 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. Die durch das Eintrittsfenster 46 in der Stirnseite 48 der Vorrichtung 10 eintreffende Messstrahlung bildet ein rücklaufendes Messstrahlenbündel 44, welches auf ein Empfangsobjektiv 50 gelenkt wird. Das Empfangsobjektiv 50 bündelt das rücklaufende Messstrahlenbündel 44 auf die aktive Fläche einer Empfangseinrichtung 54.

Die Empfangseinrichtung 54 der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist eine Fotodiode 52 auf, die in bekannter Weise das einkommende Lichtsignal 17 in ein elektrisches Signal umwandelt, welches dann über entsprechende elektrische Verbindungsmittel 56 an eine Steuer- und Auswerteeinheit 58 der Vorrichtung 10 weitergeleitet wird. Die Steuer- und Auswerteeinheit 58 ermittelt aus dem rücklaufenden optischen Signal 17 und insbesondere aus der dem rücklaufenden Signal aufgeprägten Phasenverschiebung im Vergleich zur Phase des ursprünglich ausgesendeten Signals 16, die gesuchte Distanz zwischen der Vorrichtung 10 und dem Zielobjekt 20. Die so ermittelte Distanz kann

beispielsweise in einer optischen Anzeigevorrichtung 60 dem Benutzer des Geräts mitgeteilt werden.

Fig. 2 zeigt ein handgehaltenes Laserentfernungsmessgerät als ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zur optischen Distanzmessung. Das Laserentfernungsmessgerät der Fig. 2 weist ein Gehäuse 70 auf, in welchem eine erste Bedieneinheit 72, eine Ausgabeeinheit 74 in Form eines graphischen Displays 60 sowie eine zweite Bedieneinheit 76 integriert sind. Die erste Bedieneinheit 72 umfasst eine Eingabeeinheit mit Bedientasten 82 zur Auswahl eines Messmodus, wie beispielsweise einer Längen-, Flächen- oder Volumenmessung. Die Bedientasten 82 der ersten Bedieneinheit 72 sind in Vertiefungen 86 des Gehäuses 70 versenkt.

Die zweite Bedieneinheit 76 umfasst eine Taste 85 zum An- und Ausschalten des Gerätes, eine Taste 88 zur Beleuchtung der Anzeige 60 sowie eine Messtaste 84 zur Durchführung einer Entfernungsmessung.

Die Messtaste 84 und die in unmittelbarer Nähe zur Messtaste 84 angeordnete zweite Bedieneinheit 76 sind durch eine stegartige Erhöhung 90 von den Bedientasten 82 der ersten Bedieneinheit 72 getrennt.

Wird die Messtaste 84 betätigt, so werden gleichzeitig die Schaltmittel 38 betätigt, die den Sendeast 14 der erfindungsgemäßen Vorrichtung für das Messsignal freigeben.

In Fig. 3 bzw. Fig. 4 ist der Zusammenhang zwischen der Betätigung der Messtaste 84 und der Betätigung der Schaltmittel für die Referenzstrecke der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematisierten Detailansicht dargestellt. Fig. 3 zeigt die Ausbildung von Schaltmitteln 38 zur Umlenkung des Messsignals auf eine Referenzstrecke 40 bzw. auf die Messstrecke anhand einer schematisierten Detaildarstellung.

Die Schaltmittel 38 weisen ein flächenartig ausgebildetes Schieberelement 92 auf, welches in Fig. 3 im Schnitt dargestellt ist. Das Schieberelement 92 ist an seinem einen, in Fig. 3 unteren Ende mit Hilfe eines Federelements 94 vorgespannt. Durch das Federelement 94 wird das Schieberelement 92 mit seinem dem Federelement abgewandten Ende 96 gegen den Innenbereich der Messtaste 84 gedrückt. Die Messtaste 84 ist als Hubtaste ausgebildet, die durch ein elastisches Ringelement 98 vorgespannt ist.

Zur Betätigung der Messtaste 84, d. h. zu Einleitung einer Entfernungsmessung muss der Nutzer der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Messtaste 84 in Richtung des Pfeils 100 gegen die Vorspannung des elastischen Ringelements 98 betätigen.

5 Das Schaltmittel 38 weist in seinem Schieberelement 92 eine Durchgangsöffnung 102 auf, durch die, bei entsprechend gestelltem Schaltelement 38, die Messstrahlung hindurchtreten kann. Bei nicht aktivierter Messtaste 84 ist das Schaltelement 38 derart angeordnet, dass die aus der Laserdiode 24 austretende Messstrahlung 36 an dem Schieberelement 92 reflektiert wird und auf eine Empfangsdiode 104 geleitet wird. Die
10 Empfangsdiode 104 kann eine separate, zusätzliche Fotodiode sein, oder auch die Fotodiode 52 der Empfangseinrichtung 54 gemäß Fig. 1. Die Strecke zwischen der Laserdiode 24 und der Empfangsdiode 104 bzw. 52, die in Fig. 3 nur schematisch dargestellt ist, wird als interne Referenzstrecke 40 zur Kalibrierung des erfindungsgemäßen Entfernungsmessers genutzt. Der durch das Schieberelement 92
15 umgelenkte und auf die Empfangseinheit treffende Messstrahl kann somit beispielsweise von der geräteinternen Steuer- und Auswerteeinheit in einem vorgegebenen Zeitintervall abgefragt und für eine Kalibrierung des Messgerätes herangezogen werden.

20 Wird, wie in Fig. 4 angedeutet, die Messtaste 84 in Richtung des Pfeils 100 betätigt, so wird durch die an der Messtaste 84 verrichtete mechanische Arbeit das Schieberelement 92 entgegen der Spannung des elastischen Ringelementes 98 und des Federelements 94 verschoben, so dass die Durchgangsöffnung 102 in die Höhe der Laserdiode 24 gebracht wird. Auf diese Weise wird der Sendeast 14 für die modulierte Messstrahlung freigegeben, so dass das Messsignal 16 aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung austreten und in Richtung eines Zielobjekts gesendet werden kann. In dieser Anordnung kann beispielsweise die Entfernung ständig vermessen werden. Wird die Messtaste 84 wieder
30 losgelassen, so kann zum einen der letzte Messwert der Entfernungsmessung in einem Speicherelement der Steuer- und Auswerteeinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung abgelegt werden. Zum anderen wird das Schieberelement 92 durch die Federkraft des Federelements 94 bei nicht mehr aktivierter Messtaste 84 entgegen der Richtung des Pfeils 100 wieder in seine Ausgangsposition verschoben. Der Sendeast 14 wird somit wieder verschlossen, so dass kein Sendesignal aus dem erfindungsgemäßen Messgerät austreten kann. Durch Reflektion am Schieberelement 92 wird die Messstrahlung 36 der Laserdiode 24 nunmehr wieder auf die Empfangsdiode 52 bzw. 104 umgelenkt, so dass,

falls dies notwendig und/oder vorgesehen sein sollte, die Messstrahlung für eine weitere Referenzmessung zur Verfügung steht.

5 In vorteilhafter Weise bildet somit das Schaltelement zum Umschalten des Messsignals zwischen dem Sendeast und dem Referenzast gleichzeitig ein Verschlussmittel für die Austrittsöffnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung. Durch die Nutzung der Betätigungskraft für die Messtaste kann auf einfache und zuverlässige Weise das Schaltelement zur Umlenkung der optischen Strahlung zwischen der Referenzstrecke und der Messstrecke betätigt werden. Die Kraftaufwendung des
10 Nutzers wird dabei lediglich genutzt, um die Messstrecke, falls erforderlich, zu öffnen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist nicht auf die in den Ausführungsbeispielen dargestellten Ausführungsformen beschränkt.

15 So kann beispielsweise anstelle des Federelements 94 zur Vorspannung der Schaltmittel auch eine Hebelkonstruktion bzw. andere mechanische Stellmomente genutzt werden.

Die Schaltfunktion der Messtaste 84 lässt sich beispielsweise auch als Doppelhubtaste ausführen, deren erster Hub zur Freigabe des Messsignals in den Sendeast führt und deren
20 zweiter Hub dann zur Aufnahme eines Messergebnisses dienen kann.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine einfache, zuverlässige und kostengünstige Lösung zur Realisierung einer Referenzstrecke für eine Vorrichtung zur optischen Distanzmessung möglich. Hierbei wird in vorteilhafter Weise eine ohnehin notwendige Schaltfunktion ausgenutzt, um auch die Umschaltung für die Referenzstrecke zu schalten.

Ansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur optischen Distanzmessung, insbesondere eine handgehaltene Vorrichtung, mit einem, einen Sendekanal definierenden Sendeast (14), der zumindest eine Sendeeinheit (22,24) zur Aussendung modulierter, optischer Strahlung (36) in Richtung auf ein Zielobjekt (20) hin aufweist, mit einem, einen Empfangskanal (44) definierenden Empfangsast (18) mit zumindest einer Empfangseinrichtung (54), und mit einem, eine Referenzstrecke (40) definierenden Referenzast (15), sowie mit Schaltmitteln (38) zur Umlenkung des Messsignals (36) zwischen dem Sendeast (14) und dem Referenzast (15), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltmittel (38) mechanisch getrieben sind.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltmittel (38) durch von einem Nutzer an einem Bedienelement (84) der Vorrichtung zu verrichtende, mechanische Arbeit getrieben werden.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltmittel (38) durch die Messtaste (84) zur Ausführung einer Entfernungsmessung betrieben werden.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltmittel (38) gegen die rückstellende Kraft eines Stellmoments zu betätigen sind.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltmittel (38) gegen die Kraft mindestens eines federelastischen Elements (94,98) zu betätigen sind.
- 30 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltmittel (38) derart ausgebildet sind, dass die Messstrahlung (36) die Referenzstrecke (40) durchläuft, falls die Schaltmittel (38) nicht aktiviert sind.
- 35

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltmittel (38) den Sendeast (14) verschließen, falls die Messtaste (84) zur Aktivierung einer Entfernungsmessung nicht aktiviert ist.

21.04.04 Hh/Mi

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5 Vorrichtung zur optischen Distanzmessung

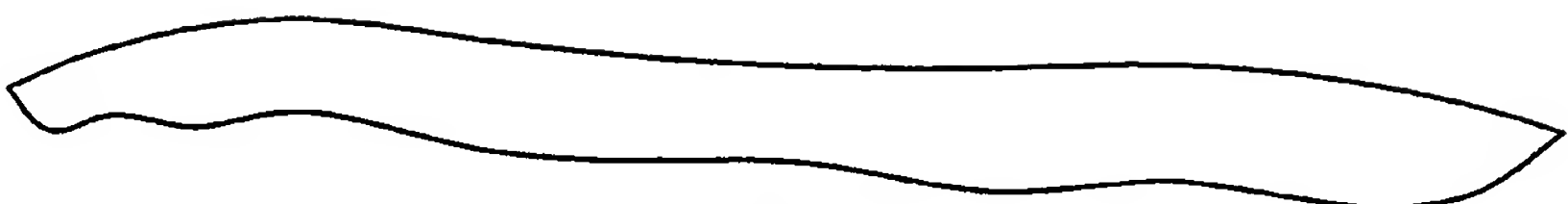
Zusammenfassung

10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur optischen Distanzmessung, insbesondere eine
handgehaltene Vorrichtung, mit einem, einen Sendekanal definierenden Sendeast (14),
der zumindest eine Sendeeinheit (22,24) zur Aussendung modulierter, optischer
Strahlung (36) in Richtung auf ein Zielobjekt (20) hin aufweist, mit einem, einen
Empfangskanal (44) definierenden Empfangsast (18) mit zumindest einer
15 Empfangseinrichtung (54), und mit einem, eine Referenzstrecke (40) definierenden
Referenzast (15), sowie mit Schaltmitteln (38) zur Umlenkung des Messsignals (36)
zwischen dem Sendeast (14) und dem Referenzast (15)

20 Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Schaltmittel (38) mechanisch getrieben
sind.

(Fig. 3)

1/3



R 308649

2/3

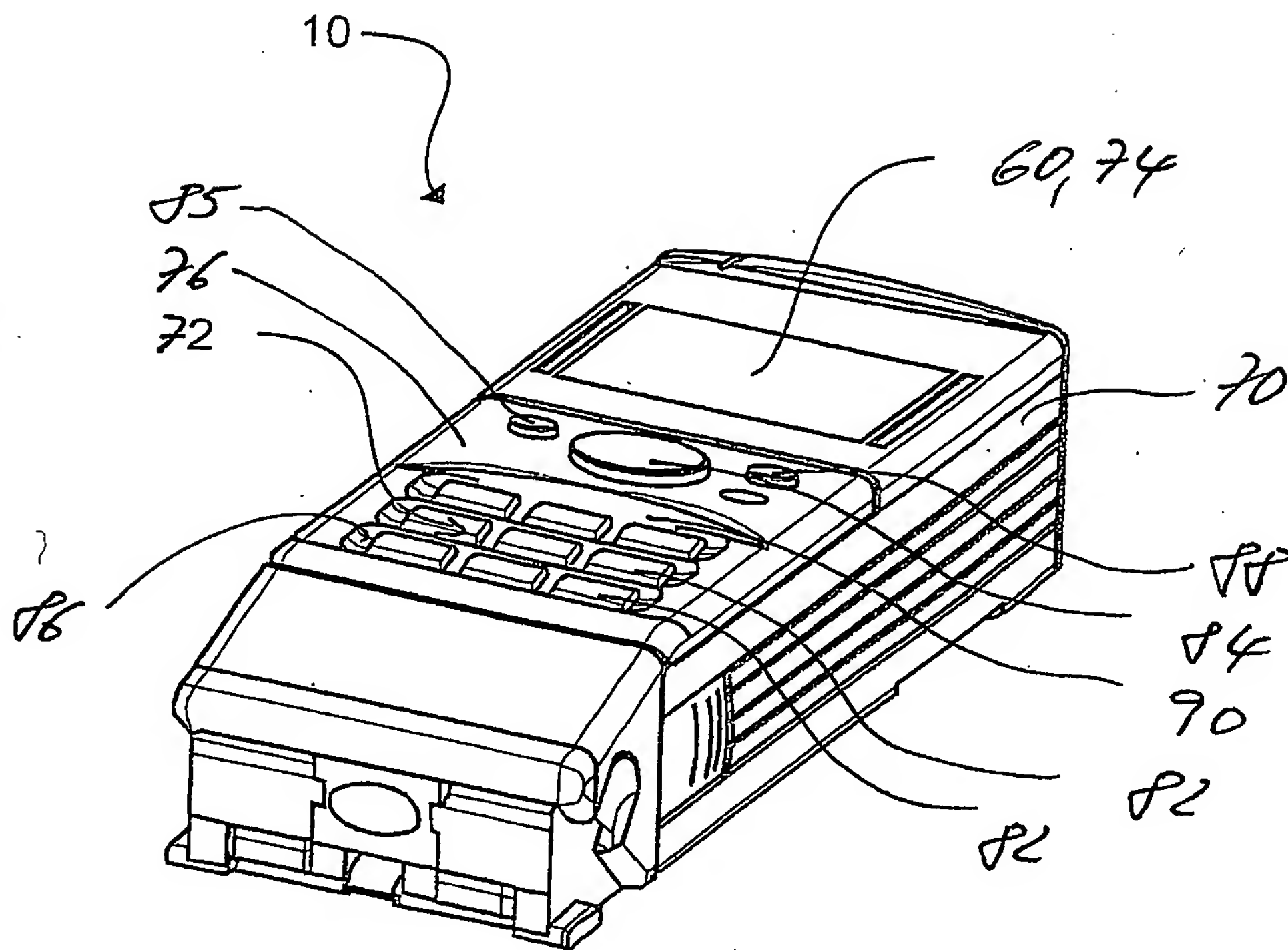


Fig. 2

R 3,086,49

3/3

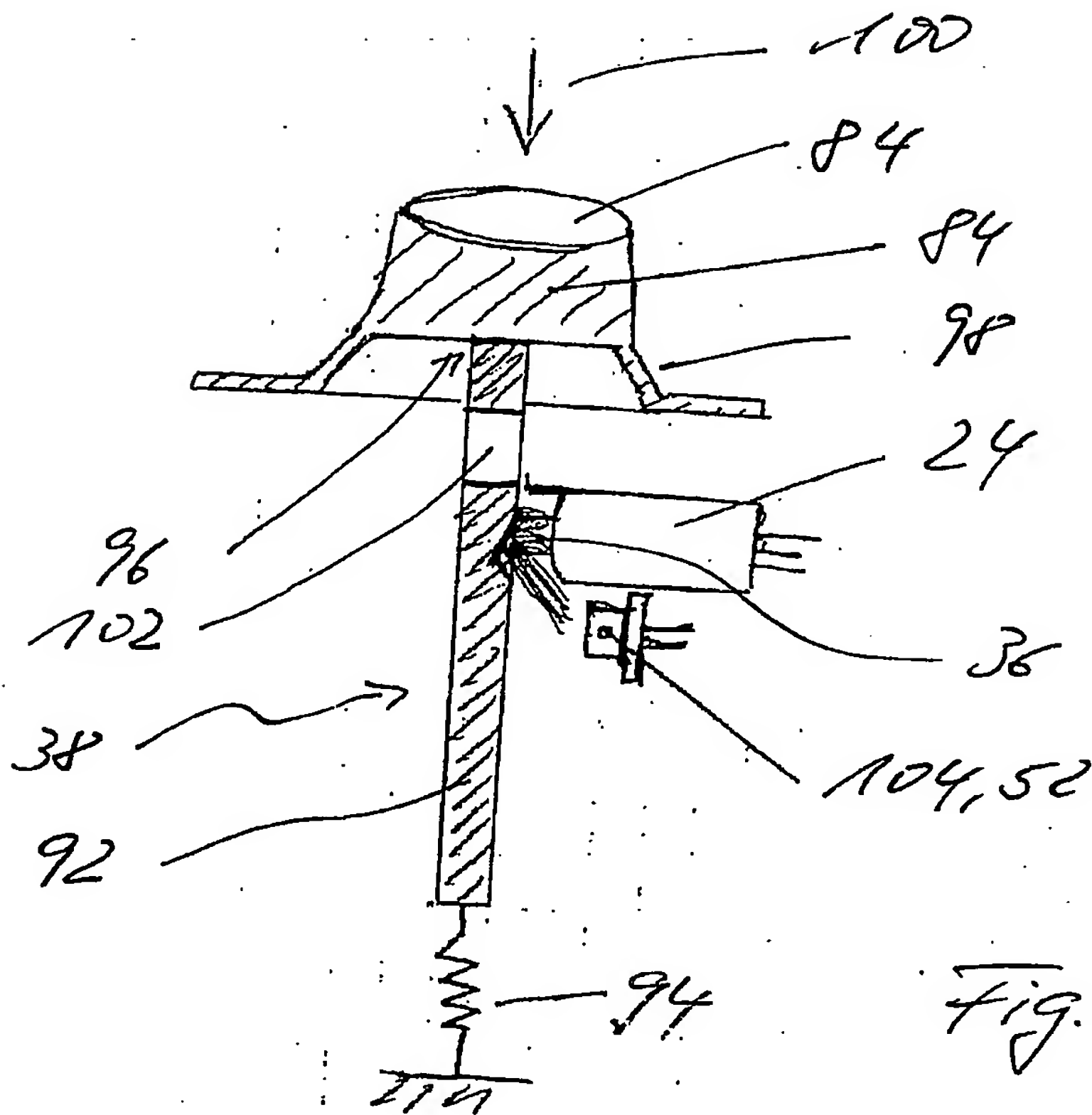


Fig. 3

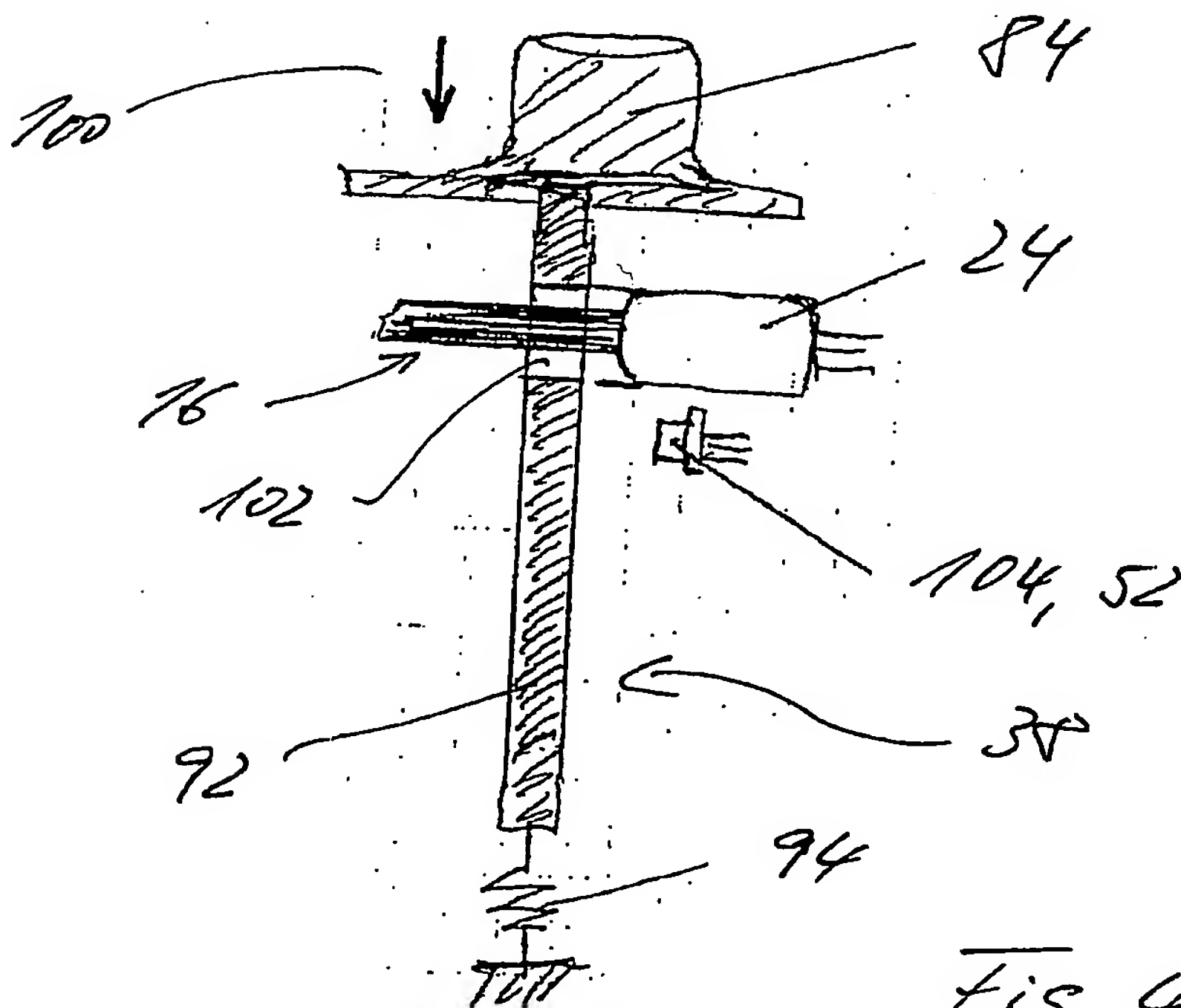


Fig. 4